

Ciência e PACTI: áreas portadoras de futuro: Biotecnologia e Nanotecnologia¹

Science and the Action Plan of Science, Technology and Innovation: Fields of the future: Biotechnology and Nanotechnology

Ciencia y PACTI: áreas portadoras de futuro: Biotecnología y Nanotecnología

Eula Dantas Taveira Cabral, doutora em Comunicação Social pela Universidade Metodista de São Paulo (Umesp). Endereço: Rua Lauro Muller, 455, sala 403 – Botafogo. CEP: 22290-160 – Rio de Janeiro, RJ. Telefone: (21) 2275-0321. Ramal: 209. E-mail: eula@ibict.br.

Resumo

A partir dos métodos qualitativo e quantitativo, utilizando-se as pesquisas bibliográfica e documental, neste artigo são verificados os investimentos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, por meio do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação 2007-2010, na área científica e se a região Sudeste está capacitada para atender demandas e propostas de um plano nacional, em termos de recursos humanos nas áreas de Biotecnologia e Nanotecnologia. Verificam-se oito programas de pós-graduação *stricto sensu* que se encaixam nas prioridades estratégicas 1 e 3 e na linha de ação 7 que tiveram notas 5, 6 e/ou 7 na Avaliação Trienal 2010 da Capes, além do número de bolsas de mestrado e doutorado da Capes e do CNPq.

Palavras-chave: Ciência, Tecnologia e Inovação. Pós-Graduação. Biotecnologia. Nanotecnologia. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

¹ A publicação desta pesquisa também é uma homenagem ao ex-coordenador da Representação Regional do Sudeste (Rese) do MCTI, Dr. Arthur Pereira Nunes, que hoje já não está entre nós, mas que acompanhou de perto cada detalhe.

Abstract

Based on qualitative and quantitative methods and using bibliographical and documental research, this article verifies the investments of the Ministry of Science, Technology and Innovation, made in the scientific area through the Action Plan of Science, Technology and Innovation 2007-2010. It examines whether the Brazilian Southeast Region is able to meet the demands and proposals of the National Plan in terms of human resources in the fields of Biotechnology and Nanotechnology. Eight graduate programs are identified that fit into Strategic Priorities 1 and 3 and Action Line 7. The said programs obtained grades 5, 6 and/or 7 in the 2010 Triennial Evaluation of CAPES. The number of CAPES and CNPq scholarships for MSc and PhD degrees in the two fields is also determined.

Keywords: Science, Technology and Innovation. Graduate Study. Biotechnology. Nanotechnology. Ministry of Science, Technology and Innovation.

Resumen

A partir de los métodos cualitativos y cuantitativos, utilizando la investigación bibliográfica y documental, en este artículo se verifican las inversiones del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, a través del Plan de Acción de Ciencia, Tecnología e Innovación 2007-2010, en el área científica, y si la región Sureste es capaz de satisfacer las demandas y propuestas de un plan nacional, en términos de recursos humanos en las áreas de Biotecnología y Nanotecnología. Hay ocho programas de posgrado stricto sensu que se ajustan a las prioridades estratégicas 1 y 3 y la línea de acción 7 que han obtenido las notas 5, 6 y/o 7 en la Evaluación Trienal de 2010 de la CAPES, además del número de becas para máster y doctorados de la CAPES y del CNPq.

Palabras clave: Ciencia, Tecnología e Innovación. Posgrado. Biotecnología. Nanotecnología. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Introdução

O artigo faz parte do projeto de pesquisa “Ciência e PACTI: Investimentos, Resultados e Projeções”, em que se analisa o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI) 2007-2010 segundo os resultados alcançados no período de 2007 a 2009 por 128 programas de pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) da região Sudeste que se encaixam nas prioridades estratégicas 1 e 3 do PACTI 2007-2010 e que tiveram notas 5, 6 e/ou 7 na Avaliação Trienal 2010 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), trabalhando-se com informações dos Cadernos de Indicadores (1998 a 2009): Proposta do Programa, Linhas de Pesquisa e Teses e Dissertações de cada Programa, verificando-se, ainda, depósito de patentes, convênios internacionais, relação com empresas e egressos.

Verifica-se, também, o número de bolsas de mestrado e doutorado, ano 2009, da Capes e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) que estavam em vigência em 2010, a partir das informações disponibilizadas no banco de dados GeoCapes e na Plataforma Carlos Chagas (do CNPq). Trabalha-se com os métodos qualitativo e quantitativo, utilizando-se as pesquisas bibliográfica e documental, a partir de informações oficiais e de domínio público disponibilizadas nos sites do MCTI, do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), da Capes e do CNPq, tendo como foco a região Sudeste.

No PACTI 2007–2010, leva-se em consideração a prioridade estratégica 1 – Expansão e Consolidação do Sistema Nacional de CT&I –, que tinha como meta “expandir, integrar, modernizar e consolidar o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação” (MCTI, 201-?, p. 15) e sua linha de ação 2: Formação e Capacitação de Recursos Humanos para CT&I, que, dentre seus focos, destaca a ampliação do “número de bolsas de formação, pesquisa e extensão concedidas pelo CNPq, com foco nas engenharias e áreas prioritárias da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE)” (MCTI, 201-?, p. 15) e em setores considerados estratégicos para o desenvolvimento do País.

Analisa-se, também, a prioridade estratégica 3 – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Áreas Estratégicas, que busca o fortalecimento das atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação em áreas estratégicas para o País – e suas 13 linhas de ação. Porém, neste artigo, trabalha-se com dados da linha de ação 7: “Áreas Portadoras de Futuro: Biotecnologia e Nanotecnologia”, analisando oito programas de pós-graduação *stricto sensu*.

O PACTI e a área científica

O PACTI 2007-2010 do MCTI foi lançado no governo do presidente Lula, tendo como ministro Sergio Machado Rezende. O PACTI orientava as ações de Estado, a partir de programas estruturados e estratégicos, direcionando os recursos necessários e interagindo com os atores do Sistema Nacional de CT&I, como os governos federal, estaduais, distrital e municipais, entre outros. Ligado aos quatro eixos da Política Nacional de CT&I, tinha como prioridades estratégicas e respectivas linhas de ação:

- I - Expansão e Consolidação do Sistema Nacional de CT&I
 - 1. Consolidação Institucional do Sistema Nacional de CT&I
 - 2. Formação de Recursos Humanos para CT&I
 - 3. Infraestrutura e Fomento da Pesquisa Científica e Tecnológica
 - II - Promoção da Inovação Tecnológica nas Empresas
[...]
 - III - Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Áreas Estratégicas
 - 7. Áreas Portadoras de Futuro: Biotecnologia e Nanotecnologia
 - 8. Tecnologias da Informação e Comunicação
 - 9. Insumos para a Saúde
 - 10. Biocombustíveis
 - 11. Energia Elétrica, Hidrogênio e Energias Renováveis
 - 12. Petróleo, Gás e Carvão Mineral
 - 13. Agronegócio
 - 14. Biodiversidade e Recursos Naturais
 - 15. Amazônia e Semi-Árido
 - 16. Meteorologia e Mudanças Climáticas
 - 17. Programa Espacial
 - 18. Programa Nuclear
 - 19. Defesa Nacional e Segurança Pública
 - IV - CT&I para o Desenvolvimento Social
[...]
- (MCTI, 201-?, p. 13).

O principal objetivo do PACTI era definir iniciativas, ações e programas que possibilitassem “tornar mais decisivo o papel da ciência, tecnologia e inovação (CT&I) no desenvolvimento sustentável do País” (MCTI, 201-?, p. 9). No caso do apoio à pesquisa científica e tecnológica, registrava-se aumentá-lo em todas as áreas do conhecimento, estimulando as engenharias e as áreas consideradas estratégicas para o desenvolvimento do País.

Para entender melhor o reflexo dos investimentos do MCTI e os seus resultados, buscou-se trabalhar com os programas de pós-graduação ligados ao PACTI 2007-2010 e bem avaliados pela Capes. As notas da Avaliação Trienal 2010, do triênio 2007 a 2009, seguiram as seguintes determinações:

- a) as notas “6” e “7” são reservadas aos programas acadêmicos com doutorado classificados como nota “5” na primeira etapa de realização da avaliação trienal, que atendam necessariamente duas condições:
 1. apresentem desempenho equivalente ao dos centros internacionais de excelência na área,
 2. tenham um nível de desempenho altamente diferenciado em relação aos demais programas da área;
 - b) a nota “5” é a nota máxima admitida para programas que ofereçam apenas mestrado.
- (CAPES, 2010e, p. 3).

É importante ressaltar que o número de cursos avaliados no período de 2007 a 2009 teve um aumento significativo. De acordo com o Relatório de Divulgação dos Resultados da Avaliação Trienal 2010 (CAPES, 2010f, p. 8), no Brasil, em 2007, registravam-se 3.394; em 2010, 4.099; ou seja, um aumento de 17,2%. Do total de cursos, 1.906 estavam na região Sudeste, em 2007, chegando a 2.190 em 2010, ou seja, um aumento de 13%.

Ao se analisar a obra Doutores 2010: estudos da demografia da base técnico-científica brasileira (CGEE, 2010a, p. 118-119), verificou-se que, no período de 1996 a 2008, a taxa de crescimento do número de programas de doutorado foi de 41,3%. Somente em 2008 foram registrados 797 programas de doutorado na região Sudeste. No

Brasil, até 2008, existiam 586 mil portadores de títulos de mestrado e doutorado, ou seja, 0,31% dos 190 milhões de brasileiros.

Em 2009, conforme o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação: Principais Resultados e Avanços (2007-2010), registrou-se a titulação de 38,8 mil mestres, incluindo o mestrado profissional, e 11,4 mil doutores, resultando em 50.200. Registra-se no livro “Doutores 2010: estudos da demografia da base técnico-científica brasileira” que, dos 87.063 doutores titulados no Brasil no período de 1996 a 2008, 67.626 foram titulados na região Sudeste, ou seja, 77,7%. Cento e quarenta e seis receberam a titulação no Espírito Santo, 6.241 em Minas Gerais, 13.548 no Rio de Janeiro e 47.691 em São Paulo. Os estados do Rio de Janeiro e de São Paulo foram considerados os maiores responsáveis pela formação de doutores no Brasil e os maiores empregadores.

A partir dos dados levantados, mesmo sendo fato que o número de mestres e doutores, principalmente, no Brasil é pequeno e que há grande necessidade de pessoal qualificado no País, verificam-se números positivos em relação ao aumento dos cursos de mestrado e doutorado no País. De acordo com o Livro Azul (CGEE, 2010b, p. 28), os governos federal e estaduais, assim como a mídia e a sociedade brasileira, constataram que o conhecimento científico-tecnológico, criativo e renovador é o “instrumento fundamental para um desenvolvimento socioeconômico harmônico e sustentável”.

Resultados e avanços

O PACTI, conforme se registra no Livro Azul (2010, p. 34, grifos do autor), “trouxe relevantes avanços, tanto no que diz respeito à **evolução dos níveis de investimento no setor** quanto no que se refere ao **aprimoramento dos instrumentos de incentivo e de apoio** às atividades na área”, resultando, assim, na “ampliação da capacidade nacional de produção científica e tecnológica” e no “crescente comprometimento de governos estaduais no investimento e na execução de ações no setor”.

Na obra Principais Resultados e Avanços do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Desenvolvimento Nacional

(2007-2009), registra-se que foram previstos até 2010 R\$ 41,2 bilhões em investimentos, do orçamento federal, sendo que em muitos programas também se tem investimento estadual e municipal, além da contrapartida de empresas beneficiadas pelos projetos.

As macrometas do PACTI (2007-2010) apontam que o dispêndio total em P&D no Brasil, ou seja, a soma dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e em atividades científicas e técnicas correlatas (ACTC), no período de 2000 a 2008, cresceu de R\$ 23 bilhões, corrigidos, para R\$ 32,7 bilhões.

Ao se verificar a prioridade estratégica 1, linha de ação 2, constatou-se que, desde 2007, os recursos para bolsas aumentaram. De acordo com a obra Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação: Principais Resultados e Avanços (2007-2010), as bolsas implementadas pelo CNPq e pela Capes passaram de 77.579, em 2001, para 155 mil (estimativa), em 2010, resultando na evolução dos recursos de R\$ 813 milhões para R\$ 2,8 bilhões em 2010. Isso se deve a programas como o de Iniciação à Docência, Demanda Social e o Programa de Fomento à Pós-Graduação, além das bolsas de iniciação científica júnior. Deve-se ressaltar que, no caso de bolsas para mestres e doutores, pagas com recursos do CNPq e dos fundos setoriais, em 2009, o CNPq implementou 19.119 bolsas, resultando em 10% a mais em relação a 2008.

No caso das áreas estratégicas do PACTI, os editais CNPq/MCT para bolsas de mestrado e doutorado, lançados em 2007 e 2008, investiram, respectivamente, R\$ 50 milhões e 81 milhões. Para o período de 2010 a 2013, serão desembolsados R\$57,2 milhões, graças ao Edital MCT/CNPq 70/2009 – PGAEST, de 2009 (MCTI, 2010b, p. 31-32).

Em relação à produção científica brasileira, de acordo com o livro Principais Resultados e Avanços do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Desenvolvimento Nacional (2007-2009), foram indexados no *Institute for Scientific Information* (ISI) 32.100 artigos científicos, sendo a maioria das áreas de Clínica Médica, Física e Química, resultando em 2,9% da produção mundial, colocando o Brasil como 13º no *ranking* mundial.

Na obra Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação: Principais Resultados e Avanços (2007-2010), registra-se que “parte dos avanços obtidos no adensamento e qualificação da produção científica deve-se à intensificação e à estabilidade dos investimentos em pesquisa realizados mediante editais de fomento voltados para as diferentes áreas do conhecimento” (MCTI, 2010b, p. 32), ligados principalmente aos programas Jovens Pesquisadores, Casadinho, Primeiros Projetos, Edital Universal, Programa de Apoio a Núcleos de Excelência, Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT) e Programa de Modernização da Infraestrutura das Instituições Científicas e Tecnológicas. Ligados ao CNPq, eles receberam, no período de 2008 a 2009, R\$ 736 milhões. Com investimentos de R\$ 609 milhões, foram criados 122 INCTs, no lugar dos 51 Institutos do Milênio. Investiram-se, em 2009, R\$ 390 milhões em infraestrutura de pesquisa nas universidades públicas.

Em relação à prioridade estratégica 3, destacou-se no livro Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação: Principais Resultados e Avanços (2007-2010) que a execução financeira de seus programas totalizou R\$ 3 bilhões, referentes aos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) e de outras ações do Plano Plurianual (PPA).

Biotecnologia e Nanotecnologia

A linha de ação 7, Áreas Portadoras de Futuro: Biotecnologia e Nanotecnologia, de acordo com o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação: Principais Resultados e Avanços (2007-2010), trabalhou com o fortalecimento da gestão e do planejamento das atividades governamentais nas áreas de Biotecnologia, Nanociências e Nanotecnologia, identificando os grandes desafios e as oportunidades para o Brasil. Além disso, foram estabelecidas prioridades e criadas condições institucionais, materiais e de recursos humanos para estimular a inovação por meio da agilização do processo de transferência de conhecimento para a geração de produtos e processos que utilizem Biotecnologia e Nanotecnologia. Buscou-se, ainda, favorecer o aumento da competitividade das empresas nacionais, conforme estabelece

a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), incorporando a Biotecnologia e a Nanotecnologia no desenvolvimento de novos produtos e processos.

É importante destacar que a área de Biotecnologia foi criada pela Capes em 2008, conforme registros feitos na Ficha de Avaliação do Programa de Biotecnologia da USP, no tópico considerações gerais da área de Biotecnologia. O objetivo era “estimular o desenvolvimento tecnológico e transferir conhecimentos gerados, de forma a contribuir para o aumento da competitividade do país e geração de produtos e processos de inovação” (CAPES, 2010d, p. 1). Iniciou-se com 21 programas, que migraram para as grandes áreas de Ciências Agrárias, Ciências Biológicas, Engenharias e Interdisciplinar. Já a de Nanotecnologia foi criada em 2007.

No livro Principais Resultados e Avanços do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Desenvolvimento Nacional (2007-2009), mostra-se que na área de Biotecnologia, por meio do Biolnova, foram feitos projetos cooperativos para o desenvolvimento de fármacos e medicamentos para doenças como tuberculose, malária, leishmaniose, esquistossomose e doença de Chagas. Além disso, com o Rotas Biotecnológicas, foram realizados projetos inovadores em processo biotecnológico para serem utilizados em pelo menos uma das etapas de fabricação de produtos; para o Farmácias Vivas, fitoterapia para se avaliar a eficácia e segurança de plantas medicinais. Em relação a valores, destacou-se, no Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação: Principais Resultados e Avanços (2007-2010), que, só com a subvenção econômica, foram desenvolvidos 69 produtos, envolvendo 65 empresas, resultando no investimento de R\$ 137,6 milhões.

Foram feitos, ainda, 57 produtos biotecnológicos, graças aos projetos das quatro áreas da Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, que engloba a rede Renorbio. Com o edital do CNPq (2008-2009), de acordo com o livro Principais Resultados e Avanços do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Desenvolvimento Nacional (2007-2009), “foram apoiados 49 projetos de pesquisa básica, pré-clínica e clínica para o desenvolvimento de procedimentos terapêuticos

inovadores em terapia celular, no valor total de R\$ 10 milhões”, atingindo, assim, “a meta de induzir e fortalecer centros de excelência em testes pré-clínicos e bioensaios nas diversas regiões do território nacional” (MCTI, 2010a, p. 59-60). Apoiou-se, ainda, a criação da Rede Nacional de Terapia Celular, formada por oito centros de tecnologia celular, localizados em cinco estados brasileiros, sendo que em São Paulo e no Rio de Janeiro estão cinco centros e 52 laboratórios.

Na área de Nanotecnologia, foram trabalhadas ações planejadas no PACTI e no PPA 2007-2010, além da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), no que tange ao programa mobilizador na área estratégica de Nanotecnologia. Entre os principais avanços, desde 2007, destacam-se as cooperações bilaterais e a sua divulgação no Brasil. Foram implementados seis laboratórios multiusuários: Centro de Pesquisas Estratégicas do Nordeste; Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (RJ); Laboratório de Nanometrologia do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial; Laboratório Nacional de Nanotecnologia para o Agronegócio, em São Carlos (SP); Laboratório Regional de Nanotecnologia, na UFRGS; e o Centro de Nanociência e Nanotecnologia Cesar Lattes, em Campinas (SP).

Em relação à pesquisa básica, foram feitas cooperações bilaterais com México, Portugal, China e Espanha. Além disso, como descreve o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação: Principais Resultados e Avanços (2007-2010), foram apoiados, até 2010, 175 projetos de pesquisa e formação e capacitação de 376 alunos de pós-graduação na área e 1.644 projetos em Nanotecnologia.

Na Avaliação Trienal 2010 da Capes, foram localizados na região Sudeste oito programas de pós-graduação *stricto sensu* com notas 5, 6 e/ou 7 ligados à linha de ação 7: áreas portadoras de futuro: Biotecnologia e Nanotecnologia. Desses, dois estão em Minas Gerais, um no Rio de Janeiro e cinco em São Paulo (Quadro 1).

Quadro 1. Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Biotecnologia e Nanotecnologia no Sudeste

Estado	Nome do Programa	Tipo	Nota	Instituição	Área
MG	Inovação Biofarmacêutica	F	5	UFMG	Fisiologia (Ciências Biológicas II)
MG	Bioinformática	D	5	UFMG	Genética (Ciências Biológicas I)
RJ	Engenharia Biomédica	M/D	7	UFRJ	Engenharia Biomédica (Engenharias IV)
SP	Nanociências e Materiais Avançados	M/D	5	UFABC	Engenharia/Tecnologia/Gestão (Interdisciplinar)
SP	Biociências e Biotecnologia aplicadas à Farmácia	M/D	6	Unesp Araraquara	Farmácia (Farmácia)
SP	Bioinformática	M/D	5	USP	Genética (Ciências Biológicas I)
SP	Biotecnologia	M/D	5	USP	Biotecnologia (Biotecnologia)
SP	Biotecnologia Industrial	M/D	5	USP/EEL	Biotecnologia (Biotecnologia)

Fonte: Avaliação Trienal 2010 (2007-2010). Resultados – Tabela por Instituição. Disponível em: <http://trienal.capes.gov.br/wp-content/uploads/2010/09/Resultados-por-Instituição.pdf>. Acesso em: 20 set. 2010.

Como se pode observar no Quadro 1, o programa Inovação Biofarmacêutica da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) é mestrado profissional, com a nota máxima da Capes para o segmento: 5. Iniciou em 2009 e entre seus pontos fortes destacam-se sua inserção na política de desenvolvimento de medicamentos e a qualificação de mão de obra. Não foi registrada nenhuma bolsa do CNPq, nem da Capes. Dos 20 alunos matriculados, nove foram selecionados em 2009 e 11 em 2010.

Já o programa de doutorado em Bioinformática da UFMG foi criado em 2002, tem nota 5 e foram defendidas 21 teses. Conforme registros do GeoCapes, em 2009, ele recebeu somente bolsas de pós-doutorado. Em relação ao CNPq, até 2010, tinha três bolsas de doutorado. Apesar do pequeno número de bolsas, na ficha da Avaliação Trienal 2007 do programa registra-se que “possui relevância regional e nacional. Há um forte intercâmbio institucional com grupos de bioinformática no país e exterior” (CAPES, 2007, p. 3).

No Rio de Janeiro, foi localizado apenas o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Porém, é notório que, entre os oito programas da região Sudeste, ele é o que tem a nota máxima da avaliação da Capes: 7. Iniciou em 1971 o mestrado e em 1982 o doutorado. Foram defendidas 160 dissertações e 67 teses e, no período de 2004 a 2008, publicados 120 artigos em periódicos internacionais indexados.

De acordo com o Caderno de Indicadores da Capes 2009 (CAPES, 2010c, p. 1), no cenário internacional, de 2007 a 2009, o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica da UFRJ interagiu “com onze instituições internacionais (sete da União Européia e quatro da América do Norte)” e participou de “três redes multicêntricas envolvendo países da Europa e da América-Latina”. No Brasil, “tem atuado em atividades de assessoria junto a agências nacionais [...] e estaduais”. Também “tem cooperado com a indústria nacional, através de projetos e serviços de consultoria firmados com inúmeras empresas”, possuindo “convênios com grandes instituições de pesquisa no país e no exterior” (Ibidem).

No GeoCapes, registra-se que, em 2009, recebeu 14 bolsas do Programa de Excelência Acadêmica (Proex) para o mestrado. Em relação ao CNPq, até 2010, tinha 15 bolsas no mestrado e 10 no doutorado. Ou seja, é considerado pela Capes como um programa de excelência e tem 29 bolsas de mestrado e 10 de doutorado.

Em São Paulo, conforme se pode verificar no Quadro 1, tem-se cinco programas de pós-graduação na linha de ação 7. No caso de Nanociências e Materiais Avançados, da Fundação Universidade Federal do ABC (UFABC), tem nota 5. O mestrado e o doutorado iniciaram as atividades em 2007, resultando na defesa de quatro dissertações.

De acordo com o GeoCapes, em 2009, recebeu do programa de Nanobiotecnologia (NanBio) duas bolsas de doutorado; do programa de Demanda Social (DS), quatro bolsas de mestrado e quatro de doutorado. Em relação ao CNPq, até 2010, tinha 12 de mestrado e seis de doutorado. Ou seja, 16 de mestrado e 12 de doutorado.

Já o programa de Biociências e Biotecnologia Aplicadas à Farmácia da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, campus Araraquara, tem nota 6. Iniciou em 1997 o mestrado e o doutorado com o nome Análises Clínicas. Somente em 2008 passou a se chamar Biociências e Biotecnologia Aplicadas à Farmácia. Foram defendidas 127 dissertações e 59 teses.

Dentre os convênios, destacam-se: Universidade Nacional Autônoma do México; e *National Institute of Health* (NIH), Estados Unidos; entre outros. Atende a população carente vinculada ao Sistema Único de Saúde (SUS) por meio do Laboratório de Análises Clínicas e do Núcleo de Hematologia e Hemoterapia. Além disso, conforme registro no Caderno de Indicadores da Capes 2009 – Proposta do Programa, o Laboratório de Investigação de Paternidade do campus Araraquara desenvolve “pesquisas na área de genética de populações, ampliando as informações nestas áreas e fornecendo dados estatísticos da população de Araraquara e região, ainda incipientes no Brasil” (CAPES, 2010a, p. 1).

No GeoCapes, registra-se que, em 2009, o programa de Biociências e Biotecnologia Aplicadas à Farmácia da Unesp, campus Araraquara, recebeu do DS 12 bolsas de mestrado e 10 de doutorado; do Programa Nacional de Cooperação Acadêmica (Procad), uma de doutorado. Em relação ao CNPq, até 2010, tinha oito bolsas de mestrado e seis de doutorado. Ou seja, 20 bolsas de mestrado e 17 de doutorado.

O Programa de Pós-Graduação em Bioinformática da Universidade de São Paulo (USP) tem nota 5. Iniciou o doutorado em 2002 e o mestrado em 2008, resultando na defesa de 25 teses. Seus egressos atuam como profissionais de ensino e pesquisa em instituições públicas e privadas. Dentre os convênios firmados, destacam-se: *Massachusetts Institute of Technology*, *Harvard Medical School*; entre outros.

No Caderno de Indicadores da Capes 2009 – Proposta do Programa, registra-se que a maioria dos professores participou “de importantes Projetos Genoma no Estado de São Paulo e do Brasil como Projeto genoma” e que o programa “destaca-se pela qualidade de seu corpo docente, de sua produção científica e pela de sua formação de

alunos. Dos 18 professores do corpo permanente, 14 possuem bolsa Produtividade do CNPq em 2009” (CAPES, 2010b, p. 4 e 8). No GeoCapes, registraram-se, em 2009, quatro bolsas de mestrado e 10 de doutorado do DS. Em relação às bolsas do CNPq, até 2010, tinha uma de mestrado e três de doutorado. Ou seja, cinco bolsas de mestrado e 13 de doutorado.

Já o programa de Biotecnologia da USP tem nota 5. Iniciou em 1991 o mestrado e em 1999 o doutorado. É de natureza interinstitucional (envolvendo a USP, o Instituto Butantan, da Secretaria de Saúde do estado de São Paulo, e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do estado de São Paulo) e interunidades (Instituto de Ciências Biomédicas, Instituto de Biociências, Escola Politécnica e Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia). No período de 1998 a 2009, foram defendidas 266 dissertações e 138 teses.

Conforme o GeoCapes, em 2009, o programa de Biotecnologia da USP recebeu do DS 18 bolsas de mestrado e 13 de doutorado. Em relação ao CNPq, até 2010, tinha 13 de mestrado e 12 de doutorado. Com 31 bolsas de mestrado e 25 de doutorado, de acordo com o Caderno de Indicadores da Capes 2009, tem projetos com empresas privadas, destacando-se o número de depósitos de pedidos de patentes “realizados pelos orientadores do PPIB, vários dos quais incluem também inventores do corpo discente. Somente em 2009, houve 30 pedidos de patentes, das quais 12 internacionais, com 57% de participação discente” (CAPES, 2010d, p. 2).

O Programa de Biotecnologia Industrial da Escola de Engenharia de Lorena da USP tem nota 5. Iniciou em 1994 o mestrado e em 2000 o doutorado. No Caderno de Indicadores da Capes 2009 – Proposta do Programa, registra-se que foram formados 95 mestres e 44 doutores, sendo que “41% dos doutores formados no PPG-BI estão atuando em ensino e/ou pesquisa, 32% estão realizando Pós-Doutorado, 18% estão atuando no setor empresarial e 8% em atividades autônomas” (CAPES, 2010g, p. 2). Tem cinco projetos aprovados no Programa de Bioenergia da Fapesp, três na área de inovação tecnológica e dois em projetos temáticos. O programa depositou “4 patentes no triênio e 1 produto tecnológico” (Ibidem).

De acordo com o GeoCapes, em 2009, recebeu do DS 13 bolsas de mestrado e 11 de doutorado. Em relação ao CNPq, até 2010, tinha quatro de mestrado e duas de doutorado. Com 17 bolsas de mestrado e 13 de doutorado, destacam-se cooperações internacionais com os Estados Unidos (Edital CNPq 04/2007 CNPq / *National Science Foundation – NSF / USA*), Portugal (CAPES/GRICES e a Rede ALFA da Comunidade Europeia); entre outras.

Ao se analisar os oito programas de pós-graduação ligados à linha de ação 7, verifica-se que seis têm nota 5, um tem 6 e o outro tem 7. Todos estão em universidades públicas, têm convênios internacionais, procuram se aproximar das empresas e da comunidade, buscam trabalhar com depósitos de patentes e seus egressos se dividem em instituições nacionais e internacionais públicas e privadas. Observou-se, ainda, conforme os registros das bolsas da Capes, em 2009, e das bolsas do CNPq que estavam em vigência até 2010, que o número de bolsas federais se dividiu em 118 de mestrado e 93 de doutorado, sendo que o programa em Biotecnologia da USP registrou o maior número com 31 bolsas de mestrado e 25 de doutorado. Além disso, no período de 1998 a 2009, foram defendidas 652 dissertações e 354 teses. Ou seja, há um esforço conjunto entre governo e empresas para capacitar e absorver o quadro de profissionais formados na região Sudeste.

Mas a melhora nas áreas de Biotecnologia e Nanotecnologia poderia ser muito maior! Isso pode ser observado ao comparar-se o número de programas de pós-graduação da região Sudeste com as demais regiões do País. Conforme avaliação da Capes, na área de Biotecnologia, por exemplo, registram-se poucos programas bem avaliados, como é o caso de Ciências Genômicas e Biotecnologia, da Universidade Católica de Brasília (nota 5 – região Centro-Oeste); Biotecnologia, da Universidade Estadual do Ceará (nota 5 – região Nordeste); Biotecnologia, da Universidade Caxias do Sul (nota 5 – região Sul); Biotecnologia, da Universidade Federal de Pelotas (nota 5 – região Sul); Processos Biotecnológicos, da Universidade Federal do Paraná (nota 5 – região Sul); e Biotecnologia, da Universidade Federal de Santa Catarina (nota 5 – região Sul). Nanotecnologia, infelizmente, acaba sendo absorvida como linha de pesquisa, mas sem destaque. O mesmo

acontece ao se levantar os cursos novos e que não foram avaliados pela Capes.

Na Seção 3 – Programas de Pós-Graduação Novos, do Relatório de Divulgação dos Resultados Finais da Avaliação Trienal 2010, é possível identificar claramente os cursos ligados à área de Biotecnologia. Dos oito programas ligados à área biotecnológica, detecta-se que cinco estão na região Sudeste. No caso de Nanotecnologia, é identificada nas linhas de pesquisa. Isso mostra que é preciso difundir mais as duas áreas em todo o País, encarando os desafios que exigem para serem trabalhadas nas instituições de ensino superior do Brasil.

Criar cursos novos e fortalecer os existentes é fundamental para o crescimento do País como celeiro do conhecimento. A questão não pode ser reduzida apenas à quantidade, que mapeia e ajuda a entender o que está em evidência. Deve-se buscar, também, a qualidade – que depende de cada um! Um dos passos a seguir é não ignorar a importância da avaliação da Capes. Ao se analisar a ficha de avaliação de cada programa, evidencia-se o que foi feito por cada um e o que é relevante para o País. São trabalhados cinco pontos: 1. Proposta do Programa; 2. Corpo Docente; 3. Corpo Discente, Teses e Dissertações; 4. Produção Intelectual; e 5. Inserção Social. Na Proposta do Programa, por exemplo, avalia-se seu planejamento em relação ao desenvolvimento futuro, analisando-se desafios internacionais da área na produção do conhecimento, seus propósitos na melhor formação de seus alunos, suas metas quanto à inserção social mais rica dos seus egressos, infraestrutura para ensino, pesquisa e extensão, além da coerência, consistência, abrangência e atualização das áreas de concentração, linhas de pesquisa, projetos em andamento e proposta curricular. Ou seja, há preocupação em pontuar cada programa para tentar torná-lo um centro de excelência de conhecimento.

Assim, a partir dos dados levantados, verifica-se que é preciso investir mais nas áreas de Biotecnologia e Nanotecnologia, pois o Brasil precisa crescer e se desenvolver. No que tange à região Sudeste, foco desta pesquisa, observa-se que está capacitada para atender demandas e propostas de um plano nacional, em termos de recursos humanos nas

áreas de Biotecnologia e Nanotecnologia. Mas não pode ser vista como a única e responsável por essas áreas. Futuras pesquisas que reflitam os desdobramentos das novas propostas aprovadas para os triênios seguintes devem apontar se e como avançaram os PPGs nas áreas, no sentido de superarem as limitações que foram apontadas.

É fato que o governo federal, via Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, a partir do PACTI, fez investimentos na formação e capacitação de RH para CT&I e aumentou o número de bolsas de fomento (Capes e CNPq), fortalecendo as atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação junto aos programas de pós-graduação ligados à linha de ação 7 do PACTI, ou seja: das áreas portadoras de futuro: Biotecnologia e Nanotecnologia. Mas muito ainda precisa ser feito: governo, empresas e cada cidadão precisam se envolver e ter como alvo a qualidade na pesquisa, no ensino e na extensão. Só assim o Brasil entrará na lista dos mais desenvolvidos (em todos os sentidos).

Recebido em 30/04/2011

Aprovado em 22/02/2013

Referências bibliográficas

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Ficha da Avaliação Trienal 2007 do Programa Bioinformática da UFMG.** Brasília, 2007. Disponível em: http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/VisualizadorServlet?nome=32001010/006/2006_006_32001010068P4_Ficha.pdf&aplicacao=avaliacaotrienal&idEtapa=2&ano=2006&tipo=divulga. Acesso em: 07 out. 2010.

_____. **Cadernos de Indicadores da CAPES (2000 a 2009) do Programa de Pós-Graduação em Biociências e Biotecnologia Aplicadas à Farmácia da UNESP – Proposta do Programa.** Brasília, 2010a. Disponível em: <http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/ProjetoRelacaoCursosServlet?codigoPrograma=33004030081P7&acao=detalhamentoPrograma&siglaes=UNESP/ARAR>. Acesso em: 08 out. 2010.

_____. **Caderno de Indicadores da CAPES 2009 do Programa de Pós-Graduação em Bioinformática da USP – Proposta do Programa.** Brasília, 2010b. Disponível em: http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/VisualizadorServlet?nome=/2009/33002010/006/2009_006_33002010188P9_Proposta.pdf&aplicacao=projetoRelacaoCurso. Acesso em: 08 out. 2010.

_____. **Caderno de Indicadores da CAPES 2009 do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica – Proposta do Programa.** Brasília, 2010c. Disponível em: <http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/ProjetoRelacaoCursosServlet?codigoPrograma=31001017027P3&acao=detalhamentoPrograma&siglaes=UFRJ>. Acesso em: 07 out. 2010.

_____. Considerações gerais da área de Biotecnologia. In: _____. **Ficha de Avaliação do Programa de Biotecnologia da USP.** Brasília, 2010d. Disponível em: <http://trienal.capes.gov.br/wp-content/uploads/2010/12/fichas/33002010156P0.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2012.

_____. **Regulamento para a Avaliação Trienal 2010 (2007 – 2010).** Brasília, 2010e. Disponível em: <http://trienal.capes.gov.br/wp-content/uploads/2010/07/REGULAMENTO-PARA-A-AVALIA%C3%87%C3%830-09jul10.pdf>. Acesso em: 20 set. 2010.

_____. **Relatório de Divulgação dos Resultados da Avaliação Trienal 2010.** Brasília, 2010f. Disponível em: http://trienal.capes.gov.br/wp-content/uploads/2010/09/relatorio_geral_dos_resultados_da_avaliacao.pdf. Acesso em: 20 set. 2010.

_____. **Caderno de Indicadores da CAPES 2009 do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Industrial da USP/EEL – Proposta do Programa.** Brasília, 2010g. Disponível em: http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/VisualizadorServlet?nome=2009/33002088/048/2009_048_33002088003P7_Proposta.pdf&aplicacao=cadernoavaliacao. Acesso em: 07 out. 2010.

CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Doutores 2010:** estudos da demografia da base técnico-científica brasileira. Brasília, 2010a.

Disponível em: http://www.cgee.org.br/reformulacao/publicacoes/biblioteca_pub.html. Acesso em: 05 ago. 2010.

_____. **Livro azul da IV CNCTI**. Consulta Pública. Brasília, 2010b. Disponível em: http://www.cgee.org.br/prospeccao/exercicio/delphi/cadastre_livroazul.php. Acesso em: 16 nov. 2010.

MCTI – Ministério da Ciência e Tecnologia. **Plano de Ação 2007-2010**. Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional. Brasília, 201-?. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0021/21439.pdf. Acesso em: 05 ago. 2010.

_____. **Principais Resultados e Avanços do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Desenvolvimento Nacional (Período 2007-2009)**. Brasília, 2010a. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0211/211012.pdf. Acesso em: 05 ago. 2010.

_____. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação: Principais Resultados e Avanços (2007-2010)**. Brasília, 2010b. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0214/214525.pdf. Acesso em: 17 jan. 2011.